云 南 植 物 研 究 2004，**26**（1）：35～57
Acta Botanica Yunnanica

横断山区被子植物染色体研究概况 *

聂泽龙，孙 航，顾志建 **

（中国科学院昆明植物研究所，云南 昆明 650204）

摘要：横断山区作为全球生物多样性热点地区之一，染色体数目的研究对探讨植物区系起源和进化有重要的意义。本文对横断山区被子植物染色体数目报道方面的情况进行收集和整理并进行统计分析，结果发现共有 42 **科** 143 **属** 518 **种被子植物有染色体数目报道。**

关键词：横断山区；被子植物；染色体数目

中图分类号：Q 944　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**0253－2700（2004）01－0035－23

A Survey of Chromosome Numbers from Angiosperms of the Hengduan Mountains，S.W.China

NIE Ze-Long，SUN Hang，GU Zhi-Jian

（*Kunming Institute Botany*，*Chinese Academy of Sciences*，Kunming 650204，China）

Abstract：As one of the hottest spots of biodiversity in the world，the Hengduan Mountains region in SW China is attracting more and more attention. Data of chromosome numbers are very important for a better understanding of the origin and evolution of a given flora. Although a large number of species in angiosperms from the Hengduan Mountains region have been cytologically studied，a comprehensive statistic survey of their chromosome numbers is lacking. In this paper，the chromosome numbers of angiosperms in this region are surveyed. It is found that 518 species of 143 genera in 42 families of angiosperms in this region have had chromosome counts.

Key words：Hengduan Mountains；Angiosperm；Chromosome number

横断山区地处喜马拉雅山脉东端，地理范围主要包括我国西藏东部、四川西部和云南西北部的广大地区，同时向北延伸至青海东南部、甘肃西南部、向南延伸到缅甸的北部地区，即大约东经 95°～104°，**北纬** 23°5′～34°**的狭长地带（李恒，**1987；**李锡文，**1989；**李锡文和李捷，**1993），**面积约** 50 **万** km^2。**它是由青藏高原内部山脉（念青唐古拉山、唐古拉山等）的近东西走向的山地向东渐变为北西走向，再向东南过渡到横断山脉的近南北走向，适应于区域构造转折而挤集在一起，形成的一组近南北走向由许多大河大江切割而成**

* 基金项目：国家自然科学基金（30300023，30270121），国家自然科学基金重点项目（40332021）和中国科学院知识创新工程项目（KSCX2－1－09）

** 通讯联系人

收稿日期：2003－03－18，2003－08－10 接受发表

作者简介：聂泽龙（1973－）男，助理研究员，主要从事植物区系地理与植物系统学研究。

的"横断"山系（李炳元和王富葆，1985）。

横断山区经历了非常巨大的地史变迁过程。在古生代时是一南北向的大海槽，基本处于海水的淹没中（陶君容，2000）。受中生代印支运动的影响，本地区的古地理环境开始发生巨大变化，其东侧处于海盆和内陆湖水的淹没中，而中西部仍为宽阔的海洋环境。至早第三纪，横断山区由于受中南半岛运动的进一步影响，陆区范围扩大，海水已全部退出再也没受过海侵的影响（Chen，1987），这也应是该地区植物区系真正意义上的开始（孙航，2002）。印度板块大约在5000万年前左右（第三纪中晚期）与欧亚板块相碰撞，并沿喜马拉雅山的南麓俯冲于欧亚板块之下（Schuster，1981；Dewey等，1990；王成善与丁学林，1998）。强烈的喜马拉雅造山运动，使青藏高原开始隆起，古地中海逐渐消失。位于康滇古陆西部的横断山区由于受印度板块右角向东北方向的挤压，地壳也发生强烈隆起，在隆起过程中强大的水平挤压力使地层发生弯曲和错断，造成南北向河流的深深切割，从此横断山区地形地貌开始发生巨大的变化。

正是由于其所处的古地理环境位置及特殊的地史变迁过程，使得古地中海（特提斯海）、古南大陆（冈瓦纳古陆）和古北大陆（劳亚古陆）三种植物成分汇聚于此（吴征镒和王荷生，1985；Wu，1988；李锡文，1994；汤彦承和李良千，1996；汤彦承，2000）。加上在地质变迁过程中形成复杂独特的自然地理条件和气候条件，使得横断山区被子植物区系绚丽多彩，不仅种类复杂繁多，估计高达一万种以上，且特有现象非常突出（应俊生和张志松，1984；李锡文，1994；郝日明，1997；Boufford & Van Dyck，2000；王荷生，2000），而且地理联系广泛（与世界其它各地区的种子植物区系有密切的联系），分布镶嵌交错，且含古老和子遗类型，形成极为明显的水平替代和垂直替代现象和新老并存但以新为主的特有现象。它几乎拥有了整个北半球的各类植物区系成分，为世界高山植物区系最丰富的区域（吴征镒和王荷生，1985），是研究植物区系发生和板块构造运动的关系，以及解决北温带植物区系的起源和演化问题（包括东亚区系、北美区系及欧洲区系），甚至种子植物的进化问题的关键地区（Wu，1988，Wu & Wu，1998）。为全球生物多样性非常丰富的关键热点地区之一，一直被人称之为东喜马拉雅热点地区的重要组成部分（Myers，1988；Wilson，1992；Myers等，2000），最近被Boufford & Van Dyck（2000）进一步称之为横断山区热点地区。

染色体数目的研究对探讨植物区系起源和进化有重要的意义（Stebbins，1980；洪德元，1990），世界上各国都对本国地区的植物染色体数目报道进行过统计，并制作了染色体谱。我国植物种类繁多，但染色体报道情况的统计工作非常少（徐炳声等，1996）。对于横断山区被子植物的染色体数目数据就更加分散了，迄今为止也没有人作过统计分析及深入研究。基于横断山区极其重要的研究地位，我们希望通过对该地区被子植物染色体数目报道资料的收集和整理，以期对目前其研究现状有一定的了解，也为探讨本地区被子植物区系演化特点及染色体的进化式样等提供良好的基础。

1 横断山区被子植物染色体数目报道现状

从我们收集的数据（聂泽龙，2000）并在此基础上进行了补充和订正的情况来看，横断山区有染色体报道的被子植物共有42科143属518种。所收集的有染色体报道的属及其染色体倍性资料的统计及在横断山区的种数见表2。从表1可以看出，横断山区被子植物有染色

体计数的植物还很缺乏。有一些重要的科如唇形科（Lamiaceae）、莎草科（Cyperaceae）、茜草科（Rubiaceae）和景天科（Crassulaceae）等没有过任何的染色体数目报道。但从统计情况来看，有染色体数目报道的 518 种被子植物大都为本地区的重要类群。因此认为统计结果具有一定的代表性，希望能从中得出一些初步的结论，不仅可以方便今后本工作的进一步开展，也可提供一些有价值的思考。下面分科属对本地区被子植物的染色体数据进行整理。

表 1　横断山区有染色体报道的被子植物分科统计表

Table 1　Species statistics of chromosome counted angiosperm families with their species numbers in the Hengduan Mountains

科名	横断山区分布种数*	有染色体报道的种数	科名	横断山区分布种数*	有染色体报道的种数
Adoxaceae	3	2	Gesneriaceae	61	2
Apiaceae	314	28	Juglandaceae	14	1
Araceae	61	10	Lauraceae	59	4
Asteraceae	597	35	Liliaceae	154	79
Begoniaceae	9	1	Onagraceae	33	1
Berberidaceae	47	3	Orchidaceae	325	2
Bignoniaceae	12	11	Paeoniaceae	5	3
Brassicaceae	124	6	Plantaginaceae	4	1
Campanulaceae	71	3	Poaceae	655	22
Caryophyllaceae	154	1	Primulaceae	177	17
Caprifoliaceae	50	1	Ranunculaceae	344	117
Chloranthaceae	1	1	Rosaceae	406	12
Cucurbitaceae	50	5	Sabiaceae	16	1
Dioscoreaceae	28	7	Saxifragaceae	194	22
Elaeagnaceae	11	4	Scrophulariaceae	290	17
Ericaceae	224	2	Smilacaceae	18	4
Fabaceae	375	22	Solanaceae	38	2
Fagaceae	44	1	Theaceae	17	3
Fumariaceae	92	1	Valerianaceae	21	1
Gentianaceae	185	58	Velloziaceae	1	1
Geraniaceae	31	1	Zingiberaceae	27	3

* 横断山区分布种数主要参考王文采等，1993，1994。

表 2　横断山区有染色体报道的被子植物分属统计表

Table 2　Species statistics of chromosome counted angiosperm genera with their species numbers in the Hengduan Mountains

科	属	横断山区分布种数*	有染色体报道种数	科	属	横断山区分布种数*	有染色体报道种数
Adoxaceae	*Sinadoxa*	1	1	Asteraceae	*Cremanthodium*	38	7
Adoxaceae	*Tetradoxa*	2	1	Asteraceae	*Dendranthema*	2	2
Apiaceae	*Angelica*	11	7	Asteraceae	*Erigeron*	12	1
Apiaceae	*Bupleurum*	15	1	Asteraceae	*Gnaphalium*	4	1
Apiaceae	*Heracleum*	19	11	Asteraceae	*Ligularia*	67	6
Apiaceae	*Ligusticum*	24	3	Asteraceae	*Nannoglottis*	5	1
Apiaceae	*Physospermopsis*	9	1	Asteraceae	*Nouelia*	1	1
Apiaceae	*Pimpinella*	22	1	Asteraceae	*Picris*	2	1
Apiaceae	*Pleurospermum*	25	2	Asteraceae	*Saussurea*	101	5
Apiaceae	*Tongoloa*	7	1	Asteraceae	*Sonchus*	1	1
Apiaceae	*Trachyspermum*	2	1	Asteraceae	*Youngia*	4	2
Araceae	*Acorus*	3	1	Begoniaceae	*Begonia*	10	1
Araceae	*Amorphophallus*	1	1	Berberidaceae	*Diphylleia*	1	1
Araceae	*Arisaema*	40	5	Berberidaceae	*Dysosma*	2	1
Araceae	*Remusatia*	2	2	Berberidaceae	*Sinopodophyllum*	1	1
Araceae	*Sauromatum*	1	1	Bignoniaceae	*Incarvillea*	9	11
Asteraceae	*Ajania*	11	4	Brassicaceae	*Solms-Laubachia*	9	5
Asteraceae	*Aster*	46	3	Brassicaceae	*Thlaspi*	3	1

续表 2

科	属	横断山区分布种数*	有染色体报道种数	科	属	横断山区分布种数*	有染色体报道种数
Campanulaceae	*Adenophora*	12	3	Orchidaceae	*Cymbidium*	13	2
Caprifoliaceae	*Lonicera*	24	1	Paeoniaceae	*Paeonia*	5	3
Caryophyllaceae	*Stellaria*	26	1	Plantaginaceae	*Plantago*	4	1
Chloranthaceae	*Chloranthus*	1	1	Poaceae	*Elymus*	12	8
Cucurbitaceae	*Gynostemma*	4	1	Poaceae	*Kengyilia*	5	2
Cucurbitaceae	*Thladiantha*	19	4	Poaceae	*Poa*	94	1
Dioscoreaceae	*Dioscorea*	28	7	Poaceae	*Roegneria*	24	11
Elaeagnaceae	*Hippophae*	4	4	Primulaceae	*Androsace*	28	3
Eriaceae	*Rhododendron*	224	2	Primulaceae	*Pomatosace*	1	1
Fabaceae	*Astragalus*	98	7	Primulaceae	*Primula*	113	13
Fabaceae	*Caragana*	18	1	Ranunculaceae	*Aconitum*	104	43
Fabaceae	*Crotalaria*	14	2	Ranunculaceae	*Actaea*	1	1
Fabaceae	*Desmodium*	18	1	Ranunculaceae	*Adonis*	3	1
Fabaceae	*Gueldenstaedtia*	1	1	Ranunculaceae	*Anemoclema*	1	1
Fabaceae	*Mastersia*	?	1	Ranunculaceae	*Anemone*	24	10
Fabaceae	*Medicago*	4	1	Ranunculaceae	*Asteropyrum*	1	1
Fabaceae	*Salweenia*	1	1	Ranunculaceae	*Batrachium*	1	1
Fabaceae	*Tibetia*	4	4	Ranunculaceae	*Beesia*	1	2
Fabaceae	*Vicia*	14	3	Ranunculaceae	*Calathodes*	1	1
Fagaceae	*Quercus*	27	1	Ranunculaceae	*Callianthemum*	2	1
Fumariaceae	*Corydalis*	85	1	Ranunculaceae	*Caltha*	3	1
Gentianaceae	*Comastoma*	6	5	Ranunculaceae	*Cimicifuga*	3	4
Gentianaceae	*Gentiana*	117	43	Ranunculaceae	*Circaeaster*	1	1
Gentianaceae	*Gentianella*	2	2	Ranunculaceae	*Clematis*	35	6
Gentianaceae	*Gentianopsis*	6	3	Ranunculaceae	*Coptis*	1	1
Gentianaceae	*Lomatogoniopsis*	1	1	Ranunculaceae	*Delphinium*	71	23
Gentianaceae	*Megacodon*	1	1	Ranunculaceae	*Halerpestes*	2	1
Gentianaceae	*Swertia*	33	3	Ranunculaceae	*Kingdonia*	1	1
Geraniaceae	*Geranium*	29	1	Ranunculaceae	*Oxygraphis*	3	3
Gesneriaceae	*Ancylostemon*	2	1	Ranunculaceae	*Ranunculus*	33	12
Gesneriaceae	*Corallodiscus*	7	1	Ranunculaceae	*Souliea*	1	1
Juglandaceae	*Juglans*	3	1	Ranunculaceae	*Trollius*	6	1
Lauraceae	*Cinnamomum*	7	1	Rosaceae	*Dichotomanthes*	1	1
Lauraceae	*Lindera*	17	3	Rosaceae	*Malus*	14	10
Liliaceae	*Allium*	33	17	Rosaceae	*Rubus*	65	1
Liliaceae	*Cardiocrinum*	1	1	Sabiaceae	*Sabia*	7	1
Liliaceae	*Clintonia*	1	1	Saxifragaceae	*Chrysosplenium*	16	5
Liliaceae	*Disporopsis*	1	2	Saxifragaceae	*Parnassia*	32	5
Liliaceae	*Disporum*	4	2	Saxifragaceae	*Rodgersia*	3	2
Liliaceae	*Fritillaria*	10	1	Saxifragaceae	*Saxifraga*	136	9
Liliaceae	*Hemerocallis*	4	3	Saxifragaceae	*Tiarella*	1	1
Liliaceae	*Korolkowia*	?	1	Scrophulariaceae	*Pedicularis*	268	13
Liliaceae	*Lilium*	22	7	Scrophulariaceae	*Veronica*	19	4
Liliaceae	*Nomocharis*	9	10	Smilacaceae	*HeteroSmilax*	1	1
Liliaceae	*Notholirion*	2	2	Smilacaceae	*Smilax*	17	3
Liliaceae	*Ophiopogon*	5	5	Solanaceae	*Przewalskia*	1	1
Liliaceae	*Pars*	9	10	Solanaceae	*Solanum*	14	1
Liliaceae	*Polygonatum*	14	9	Theaceae	*Camellia*	3	3
Liliaceae	*Reineckea*	1	1	Valerianaceae	*Valeriana*	12	1
Liliaceae	*Scilla*	1	1	Velloziaceae	*Acanthochlamys*	1	1
Liliaceae	*Smilacina*	10	4	Zingiberaceae	*Globba*	1	1
Liliaceae	*Streptopus*	3	1	Zingiberaceae	*Pyrgophyllum*	1	1
Liliaceae	*Trillium*	1	1	Zingiberaceae	*Roscoea*	8	1
Onagraceae	*Circaea*	5	1	42 科	143 属		518 种

* 横断山区分布种数主要参考王文采等，1993，1994。

2 分科分属染色体数目报道

五福花科（Adoxaceae）

华福花属（*Sinadoxa*），是一个新单型特有属，仅 1 种，局限分布于青海的玉树和囊谦两县。染色体数 2n = 36（卢学峰等，2002）。四福花属（*Tetradoxa*），也是一个新近发现的我国单型特有属，染色体数同样为 2n = 36（梁汉兴，1986）。

伞形科（Apiaceae）

当归属（*Angelica*），北温带分布型，约 80 余种，我国约有 32 种，是世界分布中心（王文采等，1993）。横断山区为主产地之一，有 11 种，7 种有染色体报道（潘泽惠等，1991），染色体基数 x = 11，大多为二倍体，只有一种为四倍体。柴胡属（*Bupleurum*），约 100 多种，主要分布于北半球亚热带和温带地区，少数种类分布至南半球温带。我国有 38 种，主产于西南和西北干寒的高山地区或干旱河谷坡地。横断山区有 15 种，1 种有染色体数目报道，2n = 14（秦慧贞等，1989）。独活属（*Heracleum*），北温带分布型，约 70 余种，我国有 27 种 3 变种，横断山区有 26 种 1 变种，其中 19 种 1 变种为我国特有。何兴金等（1994）提出横断山区为本属的频度中心和分布中心。本属共有 10 种和 1 变种有染色体报道，其中有 2 种为本地区特有（何兴金等，1994）。x = 11，大多也为二倍体，只有 1 种为四倍体，因此本属的分化情况同上属。藁本属（*Ligusticum*），约 60 种以上，分布于北半球。我国有 30 种，主要分布于西南地区的高山地带。横断山区有 24 种，3 种有染色体报道（秦慧贞等，1989；潘泽惠等，1985），x = 11，都为高基数二倍体。滇芎属（*Physospermopsis*），7 种，我国皆产，其中 6 种为我国特有，主要分布于横断山区。1 种有染色体报道（秦慧贞等，1989），x = 11，高基数二倍体。茴芹属（*Pimpinella*），约 150 种，主要分布于欧、亚、非三洲。我国有 40 种，横断山区有 22 种。有 1 种有染色体报道（秦慧贞等，1989），2n = 20，x = 10，二倍体。棱子芹属（*Pleurospermum*），约 45 种，分布于欧洲和亚洲，集中分布于喜马拉雅山区和横断山区高山地带。我国有 31 种，横断山区有 25 种。有 2 种有染色体报道（秦慧贞等，1989），x = 11，为高基数二倍体。蔓芹属（*Trachyspermum*），约 12 种，分布于非洲至南亚，向北延伸至我国横断山区干热河谷地区。我国有 2 种，在横断山区均产。1 种有染色体报道（秦慧贞等，1989），2n = 18，x = 9，二倍体。东谷芹属（*Tongoloa*），8 种，均为我国特有种，其中 7 种集中分布于横断山区。1 种有染色体报道（秦慧贞等，1989），染色体基数 x = 11，为二倍体。

天南星科（Araceae）

菖蒲属（*Acorus*），是一个只有 3 种的比较原始的类群，染色体基数 x = 11，12。但在横断山区的从染色体报道情况来看（王红等，2001），染色体基数 x 为 11，并且只为六倍体。而其二倍体和四倍体种则分布于其邻近地区。磨芋属（*Amorphophallus*），约 100 多种，主要分布于东半球。有关该属植物染色体数目的报道比较多，x = 13 和 14，可能是由 7 和 6 及 7 的原始基数衍生而来（顾志建等，1992）。本地区的有 1 个种有染色体报道，2n = 26。天南星属（*Arisaema*），约有 150 种，我国有 80 多种，主要分布于喜马拉雅山区和横断山区，有 61 种，其中有 57 种为本地区特有，是其分布中心和分化中心（王文采等，1994）。本属植物有 5 种有染色体报道（Muratat & Iijima，1983；Hong & Zhang，1990；顾志建等，1992；顾志建和孙航，1998），基数为 x = 14，其中 3 种为高基数二倍体，2 种为四

倍体，是一个有次生多倍性现象分化比较活跃的类群。岩芋属（*Remusatia*），约 3 种，主要分布于热带亚洲和热带非洲。横断山区分布有 2 种，染色体数 2n = 28 和 42（龙春林等，1989；李恒和 Hay，1992；顾志建等，1992），高基数二倍体与三倍体各 1 种。斑龙芋属（*Sauromatum*），是本科中较为进化的一个小属，约 3 种，横断山区约 1 种，2n = 26（卞福花等，2001）。

菊科（Asteraceae）

本科植物在横断山区的染色体基数主要为 5 ~ 9 的原始基数及 14，29 两种高基数。亚菊属（*Ajania*），约有 30 种，主要分布于中国的青海、四川和西藏，目前有 4 种有染色体报道（Kondo 等，1992b，1995）。x = 9，分别为 1 个二倍体和 2 个四倍体及种内多倍体现象。紫菀属（*Aster*），北温带分布，约有 250 种，横断山区近 50 种。有 3 种有染色体数目报道（刘建全，1999），都为 2n = 18，x = 9，为二倍体。垂头菊属（*Cremanthodium*），主要分布在喜马拉雅山区至横断山区海拔 2 400 ~ 5 600 m 的高山草甸等，共有 67 种（黄荣福等，1996；Liu 等，2001），主要分布在青藏高原，横断山区有约 40 种，有 7 种有染色体数目报道（Liu 等，2001）。染色体基数 x 主要为 29，偶见为 30，为高基数的古多倍体起源，其中有一种有种内多倍性现象，除高基数二倍体外，还有四倍体。菊属（*Dendranthema*），约有 30 种。横断山区有 2 种，现有 2 种有染色体数目报道（Kondo 等，1992a，1998；汪劲武等，1993），x = 9，有二倍体和四倍体的种内多倍性现象。飞蓬属（*Erigeron*），世界广布属，约 200 种。横断山区约分布有 12 种，现有 1 种有染色体报道（Hong & Zhang，1990），n = 9，为二倍体。鼠麹草属（*Gnaphalium*），世界广布属，约 200 种。横断山区约分布有 4 种，现有 1 种有染色体报道（Hong & Zhang，1990），n = 7，为二倍体。橐吾属（*Ligularia*）有 130 种，除 2 种分布至欧洲外，其它全部为东亚特有种，中国有 112 种。横断山区有 67 种，其中 61 种为该地区特有种，被认为是该属植物的演化中心和多样化中心。本地区现有 6 种有染色体数目报道（龚洵等，2001）。染色体基数比较高，x = 29，为高基数的古多倍性起源的二倍体。本属另一个染色体基数为 30，因此推断前者 x = 29 可能是经 x = 30 非整倍性下降演化而来。毛冠菊属（*Nannoglottis*），特有于青藏高原的一个小属，约 8 种。横断山区有 5 种，1 种有染色体数目报道（刘建全等，2000），2n = 18，x = 9，为二倍体。栌菊木属（*Nouelia*），仅 1 种。染色体数目 2n = 54，x = 9（彭玉兰等，2002），为六倍体。毛连菜属（*Picris*），约 45 种，横断山区分布有 2 种。1 种有染色体数目报道（Hong & Zhang，1990），n = 5，二倍体。凤毛菊属（*Saussurea*），是广布于北温带较大的属（约 400 种），横断山区有 101 种，5 种有染色体数目报道（黄荣福等，1996；Ho 等，2002c）。是被子植物中进化很高的类群，染色体组比较多样化，2n = 30、28、48，染色体基数比较高，可能为古多倍体。另外来自尼泊尔的报道为 2n = 32 和 36（Amano & Ohba，2000）。苦苣菜属（*Sonchus*），约 50 种，横断山区约 1 种，n = 9，为二倍体（Hong & Zhang，1990）。黄鹌菜属（*Youngia*），约 50 种，横断山区约 4 种，2 种有染色体数目报道（Hong & Zhang，1990），分别为 n = 8 和 6，为二倍体。

秋海棠科（Begoniaceae）

秋海棠属（*Begonia*），是世界上著名的观赏植物，约有 1 500 种，主要分布于美洲、亚洲和非洲的热带、亚热带地区。我国约有 160 ~ 200 种，其中以西南地区分布最多，是

秋海棠资源较为丰富的国家和地区之一。横断山区分布有约 10 种，1 种有染色体数目报道（田代科等，2002），2n = 30，x = 10，为三倍体。本属其它地方植物种的染色体基数比较常见的有 x = 11，因此可能存在非整倍性演化。

小檗科（Berberidaceae）

山荷叶属（*Diphylleia*），共 3 种。横断山区有 1 种，染色体数目为 2n = 12（马绍宾和胡志浩，1996）。八角莲属（*Dysosma*），10 种，为我国特有属，主要分布于华南、华东及西南地区。横断山区约 2 种，有 1 种有染色体数目报道（马绍宾和胡志浩，1996），2n = 12，二倍体。桃儿七属（*Sinopodophyllum*），仅 1 种，分布于喜马拉雅地区。2n = 12，二倍体（马绍宾和胡志浩，1996）。

紫葳科（Bignoniaceae）

角蒿属（*Incarvillea*），分布范围自中亚，经喜马拉雅山区至东亚，约有 15 种。我国产 13 种，3 变种，主要产于西南部、西北部及北部（王文采等，1994）。横断山区约有 12 种，全有染色体数目报道，均为 2n = 22，染色体基数 x = 11，为高基数二倍体（肖华等，2002；陈绍田，2002）。

十字花科（Brassicaceae）

丛菔属（*Solms-Laubachia*），有 13 种，主要分布于横断山区，可能是其多样性和分化中心。横断山区有 9 种，5 种有染色体报道（Yue 等，2003），x = 7。其中有 1 种为四倍体，其余的为二倍体。遏蓝菜属（*Thlaspi*），北温带分布，约 75 种。横断山区有 3 种，1 种有染色体数目报道（Hong & Zhang，1990），n = 7，为二倍体。

桔梗科（Campanulaceae）

沙参属（*Adenophora*），约 50 种，我国约 40 种，各地均产。横断山区约 12 种，3 种有染色体数目报道（王可青和葛颂，1998）。x = 17，其中有 2 种为高基数二倍体，1 种为四倍体。本属多倍性现象比较普遍（王可青和葛颂，1998）。

忍冬科（Caprifoliaceae）

忍冬属（*Lonicera*），北温带分布，约 200 种，我国约 100 种。横断山区约有 24 种，只 1 种有染色体数目报道（Hong & Zhang，1990）。n = 9，为二倍体。

石竹科（Caryophyllaceae）

繁缕属（*Stellaria*），广布型属，约 120 种，我国约 57 种。横断山区有 26 种。有 1 种有染色体数目报道（Hong & Zhang，1990），n = 22，x = 11，为四倍体。

金粟兰科（Chloranthaceae）

金粟兰属（*Chloranthus*），约 17 种，分布于亚洲的温带和热带。我国约有 13 种，分布于西南至东北，横断山区有 1 种。染色体数目为 2n = 30，x = 15（Kong，2000），为高基数二倍体。

葫芦科（Cucurbitaceae）

绞股蓝属（*Gynostemma*），分布于东亚、东南亚和南亚地区，约 14 种。我国约 12 种，大多分布于长江以南，尤其是西南地区。横断山区有 4 种，1 种有染色体数目报道（高信芬等，1995）。2n = 44，x = 11，为四倍体。赤瓟属（*Thladiantha*），约 22 种，主要分布于我国西南部。横断山区约有 19 种，其中 4 种有染色体数目报道（李建强等，1993）。基数

为 x = 9，都为二倍体。考虑到本科常见基数为 12，本属可能是古多倍体非整倍性下降所致。

薯蓣科（Dioscoreaceae）

**薯蓣属（*Dioscorea*），是广布于热带、亚热带和温带的攀缘性草本，约有 600 种，我国有 50 种。横断山区有 28 种，其中特有种比较多，也有原始类群，可能为其起源地（秦慧贞等，1985）。有 7 种作过染色体数目报道（江苏省植物研究所薯蓣课题研究组，1976；秦慧贞等，1985）。作为一个古老的类群，其染色体基数有 9、10 两个，在横断山区的全部为 x = 10，并伴随有四倍性甚至更高倍性的分化，有 1 个四倍体和 1 个十倍体，其余的均为二倍体。

胡颓子科（Elaeagnaceae）

沙棘属（*Hippophae*），共 9 种，分布于亚洲和欧洲的温带地区。我国有 4 种，产于北部、西部和西南部山区，是本属植物的种类分化中心。横断山区全部种类都有，且都有染色体报道（曹亚玲和吕荣森，1989）。2n = 24，都为高基数二倍体。

杜鹃花科（Ericaceae）

杜鹃花属（*Rhododendron*），约 850 种，广布于欧亚和北美，主产于东亚和东南亚。我国约有 500 多种，大部分分布于西藏东南、云南西北和四川西南部。横断山区为主要分布区，约有 224 种。有 2 种有染色体数目报道（高连民，2002），染色体基数 x = 13，都为高基数二倍体。本属植物染色体基数比较高，并且有次生多倍体现象（Darlington & Wylie，1955）。

豆科（Fabaceae）

黄蓍属（*Astragalus*），世界广布属，有 2 000 多种。中国有 300 多种，主要分布于东北、华北、西北和西南等高山地区，是干旱地区和高山地带植物区系的重要组成成分。分布于美洲的染色体基数主要为 x = 11，分布于欧亚大陆的种类均为 x = 8。横断山区有 98 种，其中有许多特有种。其中 7 种有过染色体数目报道（Mu & Shue，1985；王丽等，1994），x = 8，主要为二倍体，有 2 种为四倍体。锦鸡儿属（*Caragana*），共约 72 种，中国约 60 种（张明理，1997）。该属是典型的温带亚洲分布属。我国东北、西北、西南和东部均见分布。横断山区分布有 18 种，1 种有染色体数目报道（Mu & Shue，1985），2n = 16，都为二倍体。猪屎豆属（*Crotalaria*），全世界约 600 种，主要分布于热带和亚热带地区。我国约 38 种，横断山区约有 14 种。2 种有染色体数目报道（李建强，1988；顾志建和孙航，1998），2n = 16，都为二倍体。山蚂蝗属（*Desmodium*），约 100 种。横断山区有 18 种，1 种有染色体报道（崔现举，1987），2n = 22，为二倍体。米口袋属（*Gueldenstaedtia*），北温带分布，约 20 种，主要分布在我国。横断山区只有 1 种，染色体数目为 2n = 16，二倍体（聂泽龙，2002）。闭豆藤属（*Mastersia*），为我国新发现的属（孙航和周浙昆，2002），有 1 种有染色体数目报道（顾志建和孙航，1998），2n = 22，为高基数二倍体。苜蓿属（*Medicago*），约 56 种，我国有 16 种。横断山区约有 4 种，1 种有染色体数目报道（洪德元，1984），n = 8，为二倍体。冬麻豆属（*Salweenia*），我国特有单种属，分布于四川的西部和西藏东部比较干旱的石山坡或沙砾中。染色体数目为 2n = 16，为二倍体（周其兴等，2000）。高山豆属（*Tibetia*），特产于青藏高原的小型属，约 4 种。横断山区都有，且都有

染色体数目报道（Nie **等，**2002**；聂泽龙，**2002**），**2n = 16**，都为二倍体。野豌豆属（***Vicia***），温带间断分布，约** 140 **种。我国约** 25 **种，横断山区有** 14 **种。**3 **种有染色体报道（洪德元，**1984**），分别为** n = 7 **和** 6**，**2n = 12**。因此有** 2 **个基数，但都为二倍体。**

壳斗科（Fagaceae）

栎属（*Quercus***），全世界约** 300 **种。我国约有** 100 **种，横断山区有** 27 **种。**1 **种有染色体数目报道（曹明和周浙昆，**2000**），**2n = 24**，**x = 12**，为高基数二倍体，古多倍性木本。**

紫堇科（Fumariaceae）

紫堇属（*Corydalis***），北温带分布，约** 360 **种。我国有** 200 **来种，横断山区有** 85 **种。**1 **种作过染色体数目报道（**Hong & Zhang**，**1990**），**n = 8**，为二倍体。**

龙胆科（Gentianaceae）

喉毛花属（*Comastoma***），是龙胆族一小属，约有** 10 **种，主要分布于我国的高山地区。横断山区约有** 6 **种，**5 **种有染色体报道（刘建全和何廷农，**2002**）。染色体数目为** 2n = 18 **和** 20**，为二倍体，但有非整倍性增加现象。龙胆属（***Gentiana***），世界广布大属，约有** 361 **种，主要分布于温带高山地区（**Chen **等，**1997**）。我国有** 247 **种，多产于西南山区，横断山区有** 117 **种，且特有种丰富。有** 43 **种作过染色体报道（**Küpfer & Yuan**，**1996**；**Chen **等，**1997**；**Yuan & Küpfer**，**1997**；**Yuan **等，**1998**；**Ho **等，**2002a**，**2002b**；**Liu **等，**2002a**）。本等属染色体基数变化比较大，从** 6 ~ 19**，以** ≥10 **比较常见，可能属古多倍性起源。另外本属多倍性频率也比较高。假龙胆（***Gentianella***），约有** 125 **种，我国有** 9 **种，横断山区有** 2 **种。染色体数目均为** 2n = 22**（**Liu **等，**2002c**）。扁蕾属（***Gentianopsis***），约** 24 **种，我国有** 8 **种，横断山区有** 6 **种。**3 **种有染色体数目报道（**Yuan & Küpfer**，**1993**），基数为** x = 13**，**2 **种为二倍体，另** 1 **种为四倍体。辐花属（***Lomatogoniopsis***），**3 **种，特产于青藏高原，横断山区有** 1 **种。染色体数目为** 2n = 12**，二倍体（**Liu **等，**2002b**）。大钟花属（***Megacodon***），东亚分布型，**2 **种，横断山区有** 1 **种。染色体数目为** 2n = 12**，为二倍体（**Liu **等，**2002b**）。獐牙菜属（***Swertia***），北温带分布，约** 160 **种。我国约** 80 **种，全国分布，以西南山区最为集中，有** 33 **种。有** 3 **种作过染色体数目报道（何廷农等，**1999**），**x = 7 **和** 10**，**x = 7 **的有** 1 **个种为四倍体，其它的为二倍体。本属同样染色体基数比较复杂，有** 7**、**10**、**11 **等，并有多倍性分化，故可能其分化比较活跃。**

牻牛儿苗科（Geraniaceae）

老鹳草属（*Geranium***），广布属，约有** 400 **种。我国有** 65 **种，横断山区有** 29 **种。**1 **种有染色体报道（**Hong & Zhang**，**1990**），**n = 14**，**x = 14**，为高基数二倍体。**

苦苣苔科（Gesneriaceae）

直瓣苣苔属（*Ancylostemon***），为我国特有属，共** 11 **种，横断山区有** 2 **种，为本地特有。**1 **个种有染色体数目报道（王印政和顾志建，**1999**），**2n = 34**，**x = 17**，为高基数二倍体。珊瑚苣苔属（***Corallodiscus***），东亚分布，约** 11 **种。我国有** 9 **种，横断山区有** 7 **种。有** 1 **种作过染色体报道，**2n = 40**（鲁元学等，**2002**）。**

胡桃科（Juglandaceae）

胡桃属（*Juglans***），约** 15 **种，我国** 4 **种。横断山区有** 3 **种，**1 **种有染色体报道（穆英林等，**1990**），**2n = 32**，**x = 16**，为高基数二倍体。**

樟科（Lauraceae）

樟属（*Cinnamomum*），全世界约 250 **种，热带亚洲和热带美洲间断分布。我国有** 46 **种，主要分布于长江以南。横断山区有** 7 **种，**1 **种有染色体报道（陈成彬等，**1998**），**2n = 24**，**x = 12**，为高基数二倍体。山胡椒属（*Lindera*），东亚与北美间断分布，约** 100 **种。我国有** 54 **种，横断山区有** 17 **种。有** 3 **种作过染色体数目报道（陈成彬等，**1998**），**2n = 24**，**x = 12**，均为高基数的二倍体。**

百合科（Liliaceae）

葱属（*Allium*），主要分布于北半球，约 500 **种，我国有** 115 **种，主要分布于东北、华北、西北和西南地区。横断山区有** 33 **种，**17 **种有染色体数目报道（黄瑞复等，**1985**，**1996a**，**1996b**；**Huang **等，**1995**；杨蕾等，**1998**；许介眉等，**1998**；景望春等，**1999**；朱世梅和许介眉，**1999**；薛春迎等，**2000**）。在本地区本属染色体基数变化比较大，有** 7**、**8**、**10 **和** 11 **等，并且种内多倍性比较普遍，有** 6 **种。这可能与其繁殖特性有关。大百合属（*Cardiocrinum*），为东亚特有属，共** 3 **种。横断山区有** 1 **种，染色体基数为** x = 12 **（汤彦承等，**1984**，谢晓阳等，**1992**），为高基数二倍体。七筋姑属（*Clintonia*），约** 5 **种，呈东亚－北美西部－北美东部间断分布。横断山区有** 1 **种，染色体数目为** 2n = 14 **和** 28 **（王丽等，**1993**；李思锋和常朝阳，**1996**），**x = 7**，因此为种内多倍体，分别有二倍体和四倍体居群。竹根七属（*Disporopsis*），**4 **种，主要分布于东南亚的热带和亚热带地区。我国有** 4 **种，主要见于西南部。横断山区有** 2 **种，都有染色体数目报道（**Gu **等，**1990**）。**2n = 40**，**x = 20**，为高基数二倍体。万寿竹属（*Disporum*），约** 20 **种，东亚北美间断分布。我国约有** 10 **种，横断山区有** 4 **种。有** 2 **种有染色体报道（汤彦承等，**1984**；顾志建等，**1993a**），染色体基数有** 7 **和** 8 **之变化，但都为二倍体。贝母属（*Fritillaria*），北温带广布属，约** 85 **种。我国约有** 16 **种，横断山区约有** 10 **种。**1 **种有细胞学报道（谢晓阳等，**1992**），**2n = 24**，**x = 12**，为高基数的二倍体。萱草属（*Hemerocallis*），约** 14 **种，主要产于我国，有** 11 **种。横断山区有** 4 **种，**3 **种有染色体数目报道（熊治廷等，**1997**；熊治廷和陈心启，**1998**），**x = 11**，其中** 2 **种为高基数二倍体，**1 **种为三倍体。米百合属（*Korolkowia*），**1 **种有染色体数目报道（谢晓阳和武全安，**1993**；虞泓等，**1996a**），**x = 12**，有高基数二倍体和三倍体居群。百合属（*Lilium*），约** 90 **种，主要分布于北温带。我国有** 45 **种，西南为分布中心之一。横断山区有** 22 **种，**7 **种作过染色体报道（谢晓阳等，**1992**，王丽等，**1993**；黄瑞复和李劲锋，**1996**），**x = 12**，均为高基数二倍体。豹子花属（*Nomocharis*），约** 10 **种，是青藏高原东南缘的一个特有属，全部种类在横断山区均有分布并都有细胞学报道（谢晓阳等，**1992**；王丽等，**1993**；虞泓和黄瑞复，**1994**；虞泓等，**1996b**，**1996c**，**1996d**），**x = 12**，均为古多倍性起源的高基数二倍体。假百合属（*Notholirion*），约** 4 **种，我国有** 3 **种，集中分布于喜马拉雅至我国西南部。横断山区有** 2 **种，被认为是本属的起源地和分化中心。都有染色体数目报道（王丽等，**1993**；虞泓等，**1996c**），**x = 12**，均为高基数二倍体。沿阶草属（*Ophiopogon*），东亚分布，约** 50 **种。我国有** 33 **种，横断山区有** 5 **种。均有染色体研究（**Zhang**，**1998**），**x = 18**，**1 **种高基数二倍体，**2 **种四倍体及** 2 **种六倍体。重楼属（*Paris*），**19 **种，分布于欧亚大陆。我国有** 15 **种，主产于西南，云贵高原至邛崃山地域是其现代分布中心。横断山区有** 10 **种，都有细胞学研究（汤彦承等，**1984**；洪德元和朱相云，**1987**；顾志建**

和纳海燕，1986；Wang & Xu，1989；Miyamoto 等，1992；顾志建等，1992），染色体基数 x = 5，除 1 种有四倍体居群外均为二倍体。黄精属（*Polygonatum*），约 40 种，广布于北温带。我国有 31 种，全国有分布，尤以西南为多。本属种内染色体数目变化非常大，基数比较多，常见的有 9、10、13、14 等，染色体最高数目 2n = 91，说明本属的染色体在数目和结构两个方面都是多变的，有二倍非整倍性和多倍非整倍性变异。横断山区有 14 种，9 种有染色体数目报道（Fang，1989；陈少凤，1989；杨继等，1992；王丽等，1993；顾志建等，1993b；顾志建和孙航，1998）。x = 9、11、12、13、14、15、16，其中有 3 种为多倍体。吉祥草属（*Reineckea*），为东亚特有的单种属，分布于我国西部至日本。2n = 38（汤彦承等，1984），可能 x = 19，为高基数二倍体。绵枣儿属（*Scilla*），约 90 种，广布于温带地区，我国只有 1 种，2n = 16（Ding 等，1998），为二倍体。鹿药属（*Smilacina*），东亚北美间断分布，约 35 种。我国有 18 种，横断山区有 10 种。4 种有染色体报道（王丽等，1993；顾志建等，1992；顾志建和孙航，1998），x = 18，有 1 种有种内多倍性居群，其余均为高基数二倍体。算盘七属（*Streptopus*），北温带分布，约 10 种。我国有 5 种，横断山区有 3 种。1 个种有染色体报道（顾志建和孙航，1998），2n = 32，x = 8，为四倍体。延龄草属（*Trillium*），东亚北美间断分布，约 30 种。我国有 3 种，横断山区有 1 种，x = 5，有种内多倍性现象（Wang & Xu，1989；王淑芬，1989）。

柳叶菜科（Onagraceae）

露珠草属（*Circaea*），北温带分布，约 7 种。我国都有，横断山区有 5 种。有 1 种有染色体数目报道（Seavey & Boufford，1983），2n = 22，为高基数二倍体。

兰科（Orchidaceae）

兰属（*Cymbidium*），约有 40 种，横断山区约有 13 种（王文采等，1994）。2 种有染色体报道（李玉阁等，2003），染色体数目都为 2n = 40。

芍药科（Paeoniaceae）

芍药属（*Paeonia*），北温带分布，约 33 种。我国有 15 种，横断山区有 5 种。3 种有染色体报道（杨涤清和朱燮桴，1989；龚洵等，1991，1999；Hong 等，2001），x = 5，2 种为二倍体，1 种为四倍体。

车前草科（Plantaginaceae）

车前属（*Plantago*），广布属，约 250 种。我国有 13 种，横断山区有 4 种。1 种有染色体报道（Hong & Zhang，1990），n = 12，x = 6，为四倍体。

禾本科（Poaceae）

本科有 4 个属的植物来自横断山区的染色体报道。披碱草属（*Elymus*），全世界约 50 种，其中我国约 12 种，主要分布于北方各省。横断山区有 12 种，8 种有染色体数目报道（刘玉红，1985；卢宝荣等，1990；Li 等，1996；蔡联炳和冯海生，1997）。染色体基数 x = 7，全部为四倍体或六倍体。多倍体在该属的进化中占有最主要的地位（刘玉红，1985；蔡联炳和冯海生，1997）。仲彬草属（*Kengyilia*），青藏高原特有属，约有 16 种，主要分布于我国西部。横断山区有 5 种以上，2 种有染色体报道（周永红，1994；Zhang 等，1998），x = 7，均为六倍体。早熟禾属（*Poa*），广布属，约有 500 种。我国有 90 多种，横断山区也有 90 余种。只有 1 种有染色体报道（黄荣福等，1996），2n = c. 21，可能为三倍体。鹅

观草属（*Roegneria*），全世界约有 120 种，我国约有 80 种，广泛分布于温带地区。横断山区有 24 种，11 种作过细胞学报道（卢宝荣等，1990；孙根楼等，1992，1993a，1993b；周永红等，1993；Zhang 等，1998）。染色体基数为 x = 7，绝大多数为四倍体或六倍体。

报春花科（Primulaceae）

点地梅属（*Androsace*），约 100 种，大部分种集中在亚洲东部。我国约有 71 种，主要集中在西南西北地区。横断山区有 28 种，特有种比较多。3 种有染色体数目报道（Nakata 等，1997；黄荣福，2001），x = 10，其中 2 个为二倍体，一个为四倍体。羽叶点地梅属（*Pomatosace*），我国单种特有属，分布于青海东部、甘肃西南部、四川西北部和西藏东北部。染色体数目为 2n = 20，x = 10，为二倍体（孔宏智和刘建全，1999）。报春花属（*Primula*），约 500 种，主产北半球，多生在高山。我国约 293 种，分布中心在西南部山区，是世界报春花的重要组成部分。横断山区有 113 种，是本属植物的现代分化中心。13 种有染色体数目报道（Nakata 等，1997；朱慧芬等，2001），染色体基数有 8、10、11、12，全为二倍体。

毛茛科（Ranunculaceae）

本科植物的染色体基数主要为 8 的原始基数。乌头属（*Aconitum*），共约有 350 种，广布于北半球温带，主产在亚洲。我国有 180 多种，主要集中分布于横断山区，有 104 种。横断山区包括其邻近地区是本属植物的现代地理分布中心。该地区有 43 种植物有染色体报道（商效民和李正理，1984；Yang 等，1989；杨亲二等，1993a，1994；杨亲二和龚洵，1995；杨亲二，1996，2001a；刘建全，2002），x = 8，有 8 种为多倍体，其余的为二倍体。本属植物多倍体比二倍体要多（Lewis，1980），但从横断山区的报道情况来看，二倍体占的比例较大，同时存在种内多倍性现象。类叶升麻属（*Actaea*），约 8 种，北温带分布。我国有 2 种，横断山区有 1 种（杨亲二，1998，2002b）。染色体数目为 2n = 16，为二倍体。侧金盏花属（*Adonis*），旧世界温带分布，约 30 种。我国有 10 种，横断山区有 3 种，1 种有染色体报道（杨亲二，2001b）。2n = 16，为二倍体。罂粟莲花属（*Anemoclema*），仅 1 种 ，特产于我国云南西北部和四川西南部的金沙江河谷。染色体数目 2n = 16（杨亲二，2002b；张国莉和龚洵，2002）。银莲花属（*Anemone*），约 150 种，我国约有 54 种，横断山区有 24 种。10 种有染色体数目报道（杨亲二，2002b），有两个基数 7 和 8，除 1 种为四倍体外其余均为二倍体。星果草属（*Asteropyrum*），中国 – 喜马拉雅成分，约 2 种。我国 2 种都有，横断山区有 1 种，2n = 16，为二倍体（张芝玉，1982；杨亲二等，1993b）。水毛茛属（*Batrachium*），约 30 种，温带分布。我国有 7 种，横断山区有 1 种（杨亲二，2001b）。染色体数目为 2n = 16 和 24，有种内多倍性现象。铁破锣属（*Beesia*），中国 – 喜马拉雅成分，共 2 种。我国都有，横断山区也都有分布，染色体数目都有报道（商效民，1985；杨亲二等，1995；杨亲二，1999a，2002a），x = 8，有一种为二倍体，另一种有种内多倍性情况。鸡爪草属（*Calathodes*），中国 – 喜马拉雅成分，约 3 种。我国有 2 种，横断山区有 1 种，2n = 16，为二倍体（张芝玉，1982；杨亲二，1995，2002a）。美花草属（*Callianthemum*），旧世界温带分布，约 12 种。我国有 5 种，横断山区有 2 种。1 种有染色体报道（杨亲二，2001b），2n = 32，为四倍体。驴蹄草属（*Caltha*），约 20 种，分布于南北两半球温带或寒温带地区。我国约有 4 种，横断山区有 3 种。有 1 种有染色体数目报道（杨亲

二，2002a），基数 x = 8，有四倍体、六倍体及八倍体居群。升麻属（*Cimicifuga*），18 种，广布于北半球。我国有 8 种，横断山区有 4 种，都有染色体数目报道（杨亲二等，1993a；杨亲二，1999b，2002a），x = 8，有一种有种内多倍性情况，其余的都为二倍体。星叶草属（*Circaeaster*），单种属，环青藏高原分布，但以横断山为集中，2n = 30（孔宏智和杨亲二，1997），x = 15，为古多倍体。铁线莲属（*Clematis*），约有 300 多种，我国约有 110 多种，多数分布于西南山区，横断山区约有 35 种。约 6 种有染色体数目报道（杨亲二，2002b），均为 2n = 16，二倍体。黄连属（*Coptis*），北温带分布，约 16 种。我国有 6 种，横断山区有 1 种，2n = 18，x = 9，为二倍体（杨亲二等，1993a）。翠雀属（*Delphinium*），广布于北温带，共约 300 种，我国 113 种，主要分布于高山地区。横断山区有 71 种。有 23 种有染色体研究（刘建全和何廷农，1999；杨亲二，1996，2001a），x = 8，从目前情况来看本属植物全为二倍体。由于本属与乌头属同属翠雀族，并且种类都比较多，从目前在横断山区的染色体数据来看，乌头属的多倍体所占比例要比翠雀属的要高，也许这可能解释为什么前者在横断山区分布比后者丰富的主要原因之一。正如 Stebbibs（1971）的观点，因为更高的多倍体使其更能适应本地区复杂多变的生态环境。碱毛茛属（*Halerpestes*），温带分布，约 7 种。我国有 5 种，横断山区有 2 种。1 种有染色体报道（杨亲二，2001b），2n = 32，x = 8，为四倍体。独叶草属（*Kingdonia*），我国特有属，仅 1 种，横断山区为主要分布地区，2n = 18（张芝玉，1982），x = 9，为二倍体。鸦跖花属（*Oxygraphis*），东亚 – 北美间断分布，约 5 种。我国有 4 种，横断山区有 3 种，都有染色体报道（杨亲二，2000a），2n = 16，x = 8，均为二倍体。毛茛属（*Ranunculus*），广布全球，约有 600 种。我国有 122 种，横断山区约有 33 种，有 12 种有染色体报道（黄荣福等，1996；杨亲二，2000b，2001b）。其中 5 种为二倍体，5 种为四倍体，2 种为六倍体。本属植物的二倍体与多倍体的比例略高一点，但在横断山区的多倍体比例比二倍体要高，并且有 2 种染色体基数，即 7 和 8，可能是非整倍性下降而成。黄三七属（*Souliea*），单种属，主要分布于我国西南地区，2n = 16，x = 8，为二倍体（杨亲二，2002a）。金莲花属（*Trollius*），约 25 种，分布于北半球温带及寒温带。我国有 16 种，横断山区有 6 种。1 种有染色体数目报道（杨亲二，2002a），2n = 16，x = 8，为二倍体。

蔷薇科（Rosaceae）

牛筋条属（*Dichotomanthes*），我国特有属，仅 1 种，只分布于我国西南部。2n = 34（周丽华等，2000），x = 17，为高基数的二倍体。海棠属（*Malus*），北温带分布，约 35 种。我国有 22 种，横断山区有 14 种。10 种有染色体研究（梁国鲁，1987；梁国鲁和李晓林，1993），x = 17，5 种为高基数二倍体，3 种有种内多倍性现象，2 种为四倍体。悬钩子属（*Rubus*），广布属。我国有 194 种，横断山区有 65 种。1 种有染色体报道（Iwatsubo & Naruhashi，1992），2n = 28，x = 7，为四倍体。

清风藤科（Sabiaceae）

清风藤属（*Sabia*），热带亚洲分布，约 19 种。我国有 10 种，横断山区有 7 种。1 种有染色体数目报道（Hong & Zhang，1990），n = 12，x = 12，为高基数二倍体。

虎耳草科（Saxifragaceae）

猫眼草属（*Chrysosplenium*），有 55 ~ 67 种，主要分布于北半球，我国有 35 种。横断山

区约有 16 种，5 种有染色体报道（Funamoto 等，1997b，2000b）。梅花草属（*Parnassia*），多年生草本，约有 70 余种，中国约有 36 种，主要分布于云南、四川和西藏。横断山区有 32 种，5 种有染色体报道（Funamoto 等，1997a，2001a）。鬼灯檠属（*Rodgersia*），约 6 种，东亚分布。我国都有，横断山区有 3 种。2 种有染色体报道（Akiyama 等，1990；Funamoto 等，2000a），2n = 30，60 和 75，x = 15。虎耳草属（*Saxifraga*），是虎耳草科最大的属，约有 450 种，中国有 216 种，主要分布于横断山区，其中 139 种为特有种。横断山区分布约有 136 种，9 种有染色体报道，染色体数目变化比较大（Funamoto 等，1998，2001b）。黄水枝属（*Tiarella*），东亚 – 北美间断分布，约 5 种。我国有 1 种，横断山区有分布。2n = 14（Soltis & Bohm，1984），x = 7，为二倍体。

玄参科（Scrophulariaceae）

马先蒿属（*Pedicularis*），广泛分布于北极、近北极直至亚热带高山地区。全世界有 136 系 500 ~ 600 种。我国有 112 系 352 种，占世界马先蒿种类的一半以上，主要分布于青藏高原和西南山地。特别是横断山区的分布最为丰富，并有大量的特有种，有 84 系 268 种，占全国种类的 76.1%。从其中 13 种染色体报道资料来看，基数为 x = 7 和 8，目前有报道的都为二倍体，可能存在非整倍性演化。婆婆纳属（*Veronica*），约 240 种，主产欧亚大陆。我国 52 种，多集中于西南地区。横断山区有 19 种，4 种有染色体报道（Hong & Zhang，1990）。本属也有两个基数 7 和 8，但以 8 为主。其中 3 种为二倍体，1 种为多倍体。

菝葜科（Smilacaceae）

肖菝葜属（*Heterosmilax*），6 ~ 10 种，主要分布在东亚及东南亚北部（傅承新等，1995）。我国有 6 种，横断山区有 1 种，2n = 32，x = 16，为高基数二倍体。菝葜属（*Smilax*），泛热带分布，约 300 种。我国有 60 余种，横断山区有 17 种，3 种有染色体数目报道（傅承新等，1992，1993，1995），2n = 32，x = 16，为高基数二倍体。

茄科（Solanaceae）

马尿泡属（*Przewalskia*），仅 1 种，特产于青藏高原，2n = 44（黄荣福等，1996），考虑到茄科植物染色体常见基数为 x = 12，因此本属应是有过非整倍性变化的次生多倍体，染色体基数可能为 x = 11，为古多倍体性起源的高基数二倍体。茄属（*Solanum*），广布属，约 1200 种。我国有 26 种，横断山区有 14 种。1 种有染色体报道（顾志建和孙航，1998），2n = 48，x = 12，为四倍体。

山茶科（Theaceae）

山茶属（*Camellia*），约 250 种，主要分布于我国南部和西南部，我国有 190 多种。横断山区有 3 种，都有染色体报道（顾志建等，1988；肖调江等，1993，1996；夏丽芳等，1994；顾志建，1997）。染色体基数 x = 15，其中 2 种为二倍体，另 1 种有二、四和六倍体居群。

败酱科（Valerianaceae）

缬草属（*Valeriana*），温带分布，约 250 种。我国有 24 种，横断山区有 12 种。1 种有染色体报道（Hong & Zhang，1990），n = 8，x = 8，为二倍体。

芒苞草科（Velloziaceae）

芒苞草属（*Acanthochlamys*），仅 1 种，为横断山区特有属。其形态特征在单子叶植物

中非常孤立。从其染色体数据来看，也比较特殊，2n = 38，x = 19，为古多倍体性起源的高基数二倍体。另外染色体形态也非常小，亦反映了其系统位置的特殊性（高宝莼等，1993）。

姜科（Zingiberaceae）

舞花姜属（*Globba*），约 50 种，我国有 3 种，横断山区有 1 种。2n = 24（陈忠毅等，1988），x = 12，为高基数二倍体。苞叶姜属（*Pyrgophyllum*），我国特有属，约 3 种。横断山区有 1 种，2n = 42（陈忠毅等，1988），x = 21，为高基数二倍体。象牙参属（*Roscoea*），中国－喜马拉雅成分，约 15 种。我国有 10 种，横断山区有 8 种。1 种有染色体数目报道（陈忠毅等，1988），2n = 24，x = 12，为高基数二倍体。

〔参 考 文 献〕

王文采，武素功，郎楷永等，1993．横断山区维管植物（上册）[M]．北京：科学出版社

王文采，武素功，郎楷永等，1994．横断山区维管植物（下册）[M]．北京：科学出版社

孙航，周浙昆，2002．雅鲁藏布江大峡弯河谷地区种子植物 [M]．昆明：云南科技出版社

李炳元，王富葆，1985．滇西北、川西南地区地貌的基本特征 [A]．见：横断山考察专集（二）[M]．北京：科学出版社，174—183

吴征镒，王荷生，1985．中国自然地理—植物地理（上册）[M]．北京：科学出版社

洪德元，1990．植物细胞分类学 [M]．北京：科学出版社

陶君容，2000．中国晚白垩纪至新生代植物区系发展演变 [M]．北京：科学出版社

Dewey JF，Shackleton RM，常承法等，1990．青藏高原的构造演化 [A]．见：青藏高原地质演化 [M]．北京：科学出版社，384—415

Schuster RM，1981．板块构造及其对被子植物起源和传播的关系 [A]．见：C.B．贝克主编（张芝玉等译），被子植物的起源和早期演化 [M]．北京：科学出版社，33—90

Akiyama S，Ohba H，Wakabayashi M，1990．Notes on the interspecific relationship in the genus *Rodgersia*（Saxifragaceae）[J]．*J Jpn Bot*，**65**：328—338

Amano M，Ohba H，2000．Chromosome numbers of some alpine species of *Saussurea*（Asteraceae）in Nepal Himalaya [J]．*J Jpn Bot*，**75**（3）：178—184

Bian FH（卞福花），Wang ZL（王仲朗），Li H（李恒），*et al*，2001．Karyotypic studies on two species in the genus *Sauromatum*（Araceae）[J]．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**23**（4）：473—478

Boufford DE，Van Dyck PP，2000．South-Central China [A]．In：Mittermeier RA，Myers N and Mittermeier CG，Hotspots：Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions [C]．CEMEX，Mexico City，338—351

Cai LB（蔡联炳），Feng HS（冯海生），1997．Study on karyotypes of 3 species of *Elymus* [J]．*Acta Bot Boreal-Occid Sin*（西北植物学报），**17**（2）：238—241

Cao M（曹明），Zhou ZK（周浙昆），2000．A karyotype analysis of 9 species of the *Quercus* from China [J]．*Guihaia*（广西植物），**20**（4）：341—345

Cao YL（曹亚玲），Lu RS（吕荣森），1989．Karyotype analysis of *Hippophae* L．in China [J]．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**27**：118—123

Chen CB（陈成彬），Li XL（李秀兰），Sun CG（孙成仁），*et al*，1998．Studies on the karyotype of 9 species of 5 genera of *Lauraceae* in China [J]．*J Wuhan Bot Res*（武汉植物学研究），**16**（3）：219—222

Chen PJ，1987．Cretaceous paleogeography in China [J]．*Palaeogeography*，*Palaeoclimatology*，*Palaeoecology*，**59**：49—56

Chen SF（陈少风），1989．Karyotype analysis of eight species of *Polygonatum* Mill [J]．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**27**：39—48

Chen SL，He TN，Liu JQ，1997. The chromosome number of eight species in *Gentiana*（Gentianaceae）from the alpine regions of western China［J］. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*（西北植物学报），**17**（4）：547—550

Chen ST（陈绍田），2002. Systematics and biogeography of *Incarvillea*［D］. Kunming：Kunming Institute of Botany，Chinese Academy of Sciences

Chen ZY（陈忠毅），Chen SJ（陈升振），Huang XX（黄向旭），1988. A report on chromosome numbers on Chinese Zingiberaceae（5）［J］. *Guihaia*（广西植物），**8**：143—147

Chin HC（秦慧贞），Chang MC（张美珍），Ling PP（凌苹苹），*et al*，1985. A cytological study on Chinese *Dioscorea* L. —the chromosome numbers and their relation to the origin and evolution of the genus［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**23**：11—18

Chin HC（秦慧贞），Pan ZH（潘泽惠），Sheh ML（佘孟兰），*et al*，1989. A report on chromosome numbers of Chinese Umbelliferae［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**27**（4）：268—272

Cui XJ（崔现举），1987. Karyotype analysis of 3 species of genus *Podocarpium* and chromosome numbers of 2 species of genus *Desmodium*［J］. *Bull Bot Res*（植物研究），**7**：123—130

Darlington CD，Wylie AP，1955. Chromosome Atlas of Flowering Plants［M］. London：George Allen & Unwin Ltd

Ding KY，Ge S，Yu ZH，*et al*，1998. Cytotype variation and cytogeography of *Scilla sinensis*（Louriro）Merrill（Hyacinthaceae）in China［J］. *Hereditas*，**129**（2）：151—160

Fang YX，1989. The karyotype of *Polygonatum odoratum*（Mill.）Druce［A］. In：Hong DY（editor），Plant Chromosome Research［C］. Nishiki，Tokyto，261—265

Fu CX（傅承新），Shen CD（沈朝栋），Huang AJ（黄爱军），1995. The chromosome numbers of 11 species in *Smilax* L. and Hetero *Smilax* Kunth［J］. *J Wuhan Bot Res*（武汉植物学研究），**13**（2）：185—187

Fu CX（傅承新），Shen CD（沈朝栋），Zhong GQ（钟国庆），1992. The chromosome numbers of 7 species in *Smilax* L.［J］. *J Wuhan Bot Res*（武汉植物学研究），**10**（4）：381—382

Fu CX（傅承新），Shen CD（沈朝栋），Zhong GQ（钟国庆），1993. Variation and evolution of the karyotype on *Smilax* II. Karyotypic analysis of seven species from southern China［J］. *Cathaya*，**5**：151—166

Funamoto T，Kondo K，Hong DY，*et al*，1997a. Karyomorphology studies in *Parnassia yunnanensis* var. *longistipitata* in Sichuan Province，China［J］. *Chromosome Science*，**1**：21—24

Funamoto T，Kondo K，Hong DY，*et al*，1997b. Karyomorphology of *Chrysosplenium griffithii* collected in Sichuan Province，China［J］. *Chromosome Science*，**1**：61—64

Funamoto T，Kondo K，Hong DY，*et al*，1998. A karyomorphological comparison of four *Saxifraga* species collected in the western part of Sichuan Province，China［J］. *Chromosome Science*，**2**：103—109

Funamoto T，Kondo K，Hong DY，*et al*，2000a. A cytological observation of（Saxifragaceae）collected in Shaanxi and Sichuan Provinces，China［J］. *Chromosome Science*，**4**：65—68

Funamoto T，Kondo K，Hong DY，*et al*，2000b. A comparative chromosomal study of five species of *Chrysosplenium* collected in the northern part of Sichuan Province，China［J］. *Chromosome Science*，**4**：69—74

Funamoto T，Kondo K，Hong DY，*et al*，2001a. Chromosomes in four species of *Parnassia*（Saxifragaceae）in the northern part of Sichuan Provinces，China［J］. *Chromosome Science*，**5**：19—25

Funamoto T，Suzuki R，Kondo K，*et al*，2001b. Comparative karyomorphology of five species of *Saxifraga* in the northern part of Sichuan Provinces，China［J］. *Chromosome Science*，**5**：27—34

Gao LM（高连民），2002. Phylogeny and geographical distribution of *Rhododendron* subg. *Azaleastrum* sens. Sleumer（Ericaceae）［D］. Kunming：Kunming Institute of Botany，Chinese Academy of Sciences

Gao XF（高信芬），Chen SK（陈书坤），Gu ZJ（顾志建），1995. A chromosomal study on the genus *Gynostemma*（Cucurbitaceae）［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**17**（3）：312—316

Gong X（龚洵），Gu ZJ（顾志建），Lu YX（鲁元学），*et al*，2001. The karyotypes of seven species in *Ligularia*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**23**（2）：216—222

Gong X（龚洵），Gu ZJ（顾志建），Wu QA（武全安），1991. A cytological study of seven population in *Paeonia delavayi* var.

lutea［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**13**（4）：402—410

Gong X（龚洵），Xiao TJ（肖调江），Gu ZJ（顾志建），*et al*，1999. Giemsa C-banding patterns in 8 populations of *Paeonia delavayi* var. *lutea*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**21**（4）：477—482

Gu ZJ（顾志建），Na HY（纳海燕），1986. Karyotype studies in eight taxa of *Paris*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**8**：313—318

Gu ZJ（顾志建），Xia LF（夏丽芳），Xie LS（谢立山），1988. Report on the chromosome numbers of some species of *Camellia* in China［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**10**（3）：291—296

Gu ZJ（顾志建），Wang L（王丽），Li H（李恒），1992. Karyomorphological studies of some monocots in Dulongjiang area［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），增刊 **5**：77—90

Gu ZJ（顾志建），Wang L（王丽），Gong X（龚洵），1993a. A cytological study of six populations of *Disporum cantoniense*（Liliaceae）［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**31**（5）：399—404

Gu ZJ（顾志建），Wang L（王丽），Sun H（孙航），1993b. A cytological study of some plants from Qinghai-Xizang Plateau［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**15**（4）：377—384

Gu ZJ（顾志建），1997. The discovery of tetraploid *Camellia reticulata* and its implication in studies of the origin of this species［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**35**（2）：107—116

Gu ZJ（顾志建），Sun H（孙航），1998. The chromosome report of some plants from Motuo，Xizang（Tibet）China［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**20**（2）：207—210

Gu ZJ，Yang QE，Kondo K，1990. A karyomorphological study on *Disporopsis* Hance in China［J］. *La Kromosomo II*，**57**：1916—1925

Hao RM（郝日明），1997. On the areal-types of the Chinese endemic genera of seed plants［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**35**：500—510

He TN（何廷农），Wang W（王伟），Xue CY（薛春迎）. 1999. A karyomorphological study on 5 species of *Swertia*（Gentianaceae）［J］. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*（西北植物学报），**19**（3）：546—551

He XJ（何兴金），Pu FT（溥发鼎），Wang PL（王萍莉），1994. Studies on karyotypes of the genus *Heracleum* from China［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**32**（1）：32—40

Ho TN，Liu JQ，Chen SL，2002a. Reports on the chromosome numbers of 8 species in *Gentiana*（Gentianaceae）［J］. *Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：63—66

Ho TN，Liu JQ，Chen SL，2002b. Contribution to the karyomorphology of 7 species in *Gentiana*（Gentianaceae）［J］. *Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：67—75

Ho TN，Liu JQ，Chen SL，2002c. Chromosomes of nine species of the genus *Saussurea*（Compositae）from Qinghai［J］. *Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：77—82

Hong DY（洪德元），1984. Chromosomes of six fabaceous species from Baoxing county，Sichuan Province［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**22**：301—305

Hong DY，Pan KY，Rao GY，2001. Cytogeography and taxonomy of the *Paeonia obovata* polyploid complex（Paeoniaceae）［J］. *Pl Syst Evol*，**227**：123—136

Hong DY，Zhang SZ，1990. Observations on chromosomes of some plants from western Sichuan［J］. *Cathaya*，**2**：191—197

Hong DY（洪德元），Zhu XY（朱相云），1987. Cytotaxonomical studies on Liliaceae（s.l.）（1）Report on karyotypes of 10 species of 6 genera［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**25**：245—253

Xu PS（徐炳声），Zhang ZY（张芝玉），Chen JK（陈家宽），*et al*，1996. Advances in chromosome studies and plant taxonomy［J］. *J Wuhan Bot Res*（武汉植物学研究），**14**（2）：177—187

Huang RF（黄瑞复），Li JF（李劲锋），1996. Karyotype and its differentiation studies in the four populations of *Lilium duchartrei*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），增刊Ⅷ：15—22

Huang RF（黄瑞复），Dang CL（党承林），Yu H（虞泓），1996a. Studies on karyotypes of two species with basic chromosome number seven［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），增刊Ⅷ：91—97

Huang RF（黄瑞复），Wei RC（魏蓉城），Xu JM（许介眉），1996b. A study of karyotypes on Allium hookeri and its variety *Alli-*

um hookeri var. *muliense* [J]. *Acta Bot Yunnan* （云南植物研究），增刊Ⅷ：78—84

Huang RF（黄瑞复），Wei RC（魏蓉城），Yan YX（晏一祥），1985. Discovery of spontaneous triploid of *Allium tuberosum* [J]. *J Wuhan Bot Res* （武汉植物学研究），**3**（4）：429—431

Huang RF（黄荣福），2001. Variation of karyotype and ploidy of *Androsace yargongensis*（Primulaceae）in three populations in Q-Z Plateau [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin* （西北植物学报），**21**（3）：526—531

Huang RF（黄荣福），Shen SD（沈颂东），Lu XF（卢学峰），1996. Studies on the chromosome number and polyploidy for a number of plants in the north-east Qinghai-Xizang Plateau [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin* （西北植物学报），**16**（3）：310—318

Huang RF，Xu JM，Yu H，1995. A study on karyotypes and their evolutionary trends in *Allium* sect. *Bromatorrhiza* Ekberg（Liliaceae）[J]. *Cathaya*，**7**：133—145

Iwatsubo Y，Naruhashi N，1992. Cytotaxonomical studies of *Rubus*（Rosaceae）I. Chromosome numbers of 20 species and 2 natural hybrids [J]. *J Jpn Bot*，**67**：270—275

Jiangsu Institute of Botany（江苏省植物研究所薯蓣课题研究组），1976. Studies on Chinese *Dioscorea* Sect. *Stenophora* Pr. et Burk. and their chromosome numbers [J]. *Acta Phytotax Sin* （植物分类学报），**14**：65—72

Jing WC（景望春），Xu JM（许介眉），Yang L（杨蕾），1999. A study on cytotaxonomy of sect. *Anguinum* of *Allium* [J]. *Acta Phytotax Sin* （植物分类学报），**37**（1）：20—34

Kao PC（高宝莼），Tang Y（唐亚），Guo WH（郭卫红），1993. A cytological study on *Acanthochlamys bracteata* P. C. Kao（Acanthochlamyaceae）[J]. *Acta Phytotax Sin* （植物分类学报），**31**（1）：42—44

Kondo K，Tanaka R，Nakata M，*et al*，1992a. Long-term，cooperative researches by Japanese and Chinese botantists in cytogenetics of Japan-China-related *Chrysanthemum* sensu lato [A]. In：Tanaka，R，ed.，Plant Chromosome Research [M]. Beijing，International Academic Publishers，9—24

Kondo K，Tanaka R，Ge S，*et al*，1992b. Cytogenetic studies on wild *Chrysanthemum* sensu lato in China. IV. Karyomorphological characteristics of three species of *Ajania* [J]. *J Jpn Bot*，**67**：324—329

Kondo K，Tanaka R，Hizume M，*et al*，1998. Cytogenetic studies on wild *Chrysanthemum* sensu lato in China VI. Karyomorphological characters of five species of *Ajania* and each one species of *Brachanthemum*，*Dendranthema*，*Elachanthemum*，*Phaeostigma* and *Tanacetum* in highlands of Gansu，Qinghai and Sichuan Provinces [J]. *J Jpn Bot*，**73**：128—136

Kondo K，Tanaka R，Hong DY，*et al*，1995. Cytogenetic studies on wild *Chrysanthemum* sensu lato in China. V. A chromosome study of three species of *Ajania*，*Cancrinia maximowiczii* and *Dendranthema lavandulifolium* in the Chrysantheminae，the Anthemideae，the Compositae in Chinese Highlands [J]. *J Jpn Bot*，**70**：85—94

Kong HZ（孔宏智），Liu JQ（刘建全），1999. Karyomorphology of the genus *Pomatosace* Maxim.（Primulaceae）[J]. *Acta Phytotax Sin* （植物分类学报），**37**（5）：445—450

Kong HZ（孔宏智），Yang QE（杨亲二），1997. Karyomorphology and relationship of the genus *Circaeaster* Maxim [J]. *Acta Phytotax Sin* （植物分类学报），**35**（6）：494—499

Kong HZ，2000. Karyotypes of *Sarcandra* Gardn. and *Chloranthus* Sw. （Chloranthaceae）from China [J]. *Bot Journ Linn Soc*，**132**：327—342

Küpfer P，Yuan YM，1996. Karyological studies on *Gentiana* sect. *Chondrophyllae*（Gentianaceae）from China [J]. *Pl Syst Evol*，**200**：161—176

Lewis H，1980. Polyploidy in angiosperms：dicotylendons [A]. In：Lewis WH，ed.，Polyploid：Biological Relevance [C]. New York：Plenum Press

Li H（李恒），1987. The lake vegetation of Hengduan Mountains [J]. *Acta Bot Yunnan* （云南植物研究），**9**（3）：257—270

Li H（李恒），Hay A，1992. Notes on the classification of genera *Remusatia* and *Gonatanthus* in Araceae [J]. *Acta Bot Yunnan* （云南植物研究），增刊Ⅴ：27—33

Li JQ（李建强），1988. On the karyotypes in six species of *Crotalaria* L. in Yunnan [J]. *J Wuhan Bot Res* （武汉植物学研究），**6**：13—20

Li JQ（李建强），Wu ZY（吴征镒），Lu AM（路安民），1993. Cytological observation on the plants of *Thladianthinae*（Cucurbitaceae）[J]. *Acta Bot Yunnan* （云南植物研究），**15**（1）：101—104

Li SF（李思锋），Chang ZY（常朝阳），1996．A cytogeographical study on *Clintonia* udensis（Liliaceae）［J］．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**34**（1）：29—38

Li WJ，Liu JH，Li YP，*et al*，1996．Production and cytogenetic analysis of intergeneric hybrids between *Elymus anthosachnoides* and *Psathyrostachys huashanica*（Poaceae：Triticeae）［J］．*Pl Syst Evol*，**202**：265—269

Li XW（李锡文），1989．The geographical distribution of Labiatae in Hengduan Mountains［J］．*Bull Bot Res*（植物研究），**9**（2）：103—122

Li XW（李锡文），1994．Two big biodiversity centers of Chinese endemic genera of seed plants and their characteristics in Yunnan Province［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**16**：221—227

Li XW（李锡文），Li J（李捷）．1993．A preliminary floristics study on the seed plants from the region of Hengduan Mountain［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**15**（3）：217—231

Li YG（李玉阁），Guo WH（郭卫红），Wu BL（吴伯骥），2003．A karyological study os six Chinese species of *Cymbidium*［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**25**（1）：83—89

Liang GL（梁国鲁），1987．Observations of chromosomes of *Malus* species in China［J］．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**25**：437—441

Liang GL（梁国鲁），Li XL（李晓林），1993．Chromosome studies of Chinese species of *Malus* Mill［J］．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**31**（3）：236—251

Liang HX（梁汉兴），1986．Karyotype analysis of *Tetradoxa omeiensis*（Adoxaceae）［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**8**：153—156

Liu JQ（刘建全），1999．Karyomorphological characteristics of three *Aster* species from southern Qing Hai［J］．*Bull Bot Res*（植物研究），**19**（4）：392—396

Liu JQ（刘建全），He TN（何廷农），2002．Chromosomal characteristics of *Comastoma*（Gentianaceae）and their systematic significance［J］．*Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：15—23

Liu JQ（刘建全），Ho TN（何廷农），Liu SW（刘尚武），2000．Systematic position of *Nannoglottis* Maxim．s.l．（Asteraceae）：karyomorphological data［J］．*Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**38**（3）：236—241

Liu JQ（刘建全），2002．Karyomorphological comparision on *Aconitum tanguticum* and *A．gymnandrum* from different altitudes［J］．*Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：33—39

Liu JQ（刘建全），He TN（何廷农），1999．Karyotypes of seven taxa of *Delphinium* from southern Qinghai［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**21**（4）：471—476

Liu JQ，Ho TN，Chen SL，2002a．Contributions to the karyomorphological data and their taxonomic implications of Sect．*Kudoa* and Sect．*Monopodiae* in *Gentiana* L［J］．*Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：25—32

Liu JQ，Ho TN，Chen SL，2002b．The first chromosome data documentations of *Megacodon* and *Lomatogoniopsis* and their systematic significance（Gentianaceae）［J］．*Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：41—47

Liu JQ，Ho TN，Chen SL，2002c．The chromosome numbers of 5 species in Gentianaceae［J］．*Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：49—52

Liu JQ，Liu SW，Ho TN，*et al*，2001．Karyological studies on the Sino-Himalayan genus，*Cremanthodium*（Asteraceae：Senecioneae）［J］．*Bot Journ Linn Soc*，**135**：107—112

Liu YH（刘玉红），1985．Studies on the karyotypes of eleven species of *Elymus* from China［J］．*J Wuhan Bot Res*（武汉植物学研究），**3**（4）：325—330

Long CL（龙春林），Li H（李恒），Liu XZ（刘宪章），*et al*，1989．A cytogeographic study on the genus *Remusatia*（Araceae）［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**11**（2）：132—138

Lu BR（卢宝荣），Yan J（颜济），Yang JL（杨俊良），1990．Cytological observations on *Triticeae* materials from Xinjiang，Qinghai and Sichuan［J］．*Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**12**（1）：57—66

Lu XF（卢学峰），He TN（何廷农），Liu JQ（刘建全），2002．Is *Sinadoxa* the most advanced taxon of Adoxaceae？［J］．*Acta Bio Plateau Sin*（高原生物学集刊），**15**：105—112

Lu YX（鲁元学），Sun XF（孙先凤），Zhou QX（周其兴），*et al*，2002．Chromosome numbers in ten species in the Gesneriace-

ae from Yunnan [J]. *Acta Bot Yunnan* **(云南植物研究), 24**: 377—382

Ma SB **(马绍宾)**, Hu ZH **(胡志浩)**, 1996. A karyotypic study on Podophylloideae (Berberidaceae) [J]. *Acta Bot Yunnan* **(云南植物研究), 18** (3): 325—330

Miyamoto J, Kurita S, Gu ZJ, *et al*, 1992. C-Banding patterns in eighteen taxa of the genus *Paris* sensu Li, Liliaceae [J]. *Cytologia*, **57**: 181—194

Mu SM, Shue LZ, 1985. Chromosome Number Reports LXXXIX [J]. *Taxon*, **34**: 727—730

Mu YL **(穆英林)**, Xi RY **(郗荣庭)**, Lü ZR **(吕增仁)**, 1990. Microsporogenesis observation and karyotype analysis of some species in genus *Juglans* L. [J]. *J Wuhan Bot Res* **(武汉植物学研究), 8** (4): 301—310

Murata J, Iijima M, 1983. New or noteworthy chromosome records in *Arisaema* [J]. *J Jpn Bot*, **58**: 270—280

Myers N, 1988. Threatened biotas: 'Hot spots' in tropical forests [J]. *Environmentalist*, **8**: 187—208

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, *et al*, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities [J]. *Nature*, **403**: 853—858

Nakata M, Wu QA, Kurokawa S, 1997. Cytological studies on Chinese plants introduced from Yunnan Province. I. Karyomorphology of some species of *Primula* and *Androsace* (Primulaceae) [J]. *Bull Bot Gard Toyama*, **2**: 1—15

Nie ZL **(聂泽龙)**, 2002. A preliminary cytogeographical study on the angiosperm flora in the Hengduan Mountains, China, —with cytogeographical study of genus *Tibetia* [D]. Kunming: Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences

Nie ZL, Gu ZJ, Sun H, 2002. Cytological Study of Genus Tibetia (Fabaceae) in the Hengduan Mountains Region, China [J]. *J Pl Res*, **115**: 17—22

Pan ZH **(潘泽惠)**, Chin HC **(秦慧贞)**, Wu ZJ **(吴竹君)**, *et al*, 1985. A report on the chromosome numbers of Chinese Umbelliferae [J]. *Acta Phytotax Sin* **(植物分类学报), 23** (2): 97—102

Pan ZH **(潘泽惠)**, Liu XT **(刘心恬)**, She ML **(佘孟兰)**, *et al*, 1991. A study on karyotypes of eight species and geographical distribution of *Angelica* (Umbelliferae) in Sichuan [J]. *Acta Phytotax Sin* **(植物分类学报), 29** (5): 431—438

Peng YL **(彭玉兰)**, Sun H **(孙航)**, Gu ZJ **(顾志建)**, 2002. Cytological study on *Nouelia* and *Leucomeris* Compositae [J]. *Acta Bot Yunnan* **(云南植物研究), 24** (1): 82—86

Seavey SR, Boufford DE, 1983. Observations of chromosomes in *Circaea* (Onagraceae) [J]. *Amer J Bot*, **70** (10): 1476—1481

Shang XM **(商效民)**, 1985. Chromosome studies of subgenus *Gymnaconitum* endemic to China and *Beesia* (Ranunculaceae) [J]. *Acta Phytotax Sin* **(植物分类学报), 23**: 270—274

Shang XM **(商效民)**, Li ZL **(李正理)**, 1984. Chromosome studies of ten species of *Aconitum* in China [J]. *Acta Phytotax Sin* **(植物分类学报), 22**: 378—385

Soltis D, Bohm BA, 1984. Karyology and flavonoid chemistry of the disjunct species of *Tiarella* (Saxifragaceae) [J]. *Syst Bot*, **9**: 441—447

Stebbins GL, 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants [M]. London: Edward Arnold Ltd

Stebbins GL, 1980. Polyploidy in plants: unsolved problems and prospects [A]. In: Lewis WH, ed., Polyploidy: biological revelance [C]. New York: Pleum Press, 495—520

Sun GL **(孙根楼)**, Liu F **(刘芳)**, Yen C **(颜济)**, *et al*, 1992. Biosystematic study between *Roegneria hondai* and *R. ciliaris* of the tribe Triticeae [J]. *Guihaia* **(广西植物), 12** (3): 222—228

Sun GL **(孙根楼)**, Yan J **(颜济)**, Yang JL **(杨俊良)**, 1993a. Studies on karyotypes of two species in *Kengyilia* and three species in *Roegneria* [J]. *Acta Phytotax Sin* **(植物分类学报), 31**: 560—564

Sun GL **(孙根楼)**, Yang JL **(杨俊良)**, Yan J **(颜济)**, 1993b. A biosystematic study on hybrids between *Psathyrostachys huashanica* and two species of *Roegneria* [J]. *Acta Phytotax Sin* **(植物分类学报), 31**: 393—398

Sun H **(孙航)**, 2002. Tethys retreat and Himalayas-Hengduanshan Mountains uplift and their significance on the origin and development of the Sino-Himalayan elements and alpine flora [J]. *Acta Bot Yunnan* **(云南植物研究), 24** (3): 273—288

Tang YC **(汤彦承)**, 2000. On the affinities and the role of the Chinese Flora [J]. *Acta Bot Yunnan* **(云南植物研究), 22** (1): 1—26

Tang YC **(汤彦承)**, Li LQ **(李良千)**, 1996. The phytogeography of Caprifoliaceae s. str. with its implications for the understand-

ing eastern Asiatic Flora［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**34**（5）：453—478

Tang YC（汤彦承），Xiang QY（向秋云），Cao YL（曹亚玲），1984. Cytological studies on some plants of Sichuan and neighbouring regions（1）［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**22**（5）：343—350

Tian DK（田代科），Guan KY（管开云），Zhou QX（周其兴），*et al*，2002. Chromosome numbers of eight taxa of *Begonia* from Yunnan［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**24**（2）：245—249

Wang CS（王成善），Ding XL（丁学林），1998. The new researching progress of Tibet Plateau uplift［J］. *Advance in Earth Sciences*（地球科学进展），**13**：526—532

Wang H（王红），Li WL（李文丽），Gu ZJ（顾志建），*et al*，2001. Cytological study on *Acorus* L. in southwestern China，with some cytogeographical notes on *A. calamus*［J］. *Acta Bot Sin*（植物学报），**43**（4）：354—358

Wang HS（王荷生），2000. The nature of China's flora and the relationships between its different element［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**22**：119—126

Wang JW（汪劲武），Yang J（杨继），Li MX（李懋学），1993. The morphological variation and the karyotypical characters of *Dendranthema indicum* and *D. lavandulifolium*［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**31**（2）：140—146

Wang KQ（王可青），Ge S（葛颂），1998. A karyotype study on five species of *Adenophora*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**20**（1）：58—62

Wang L（王丽），Gu ZJ（顾志建），Gong X（龚洵），*et al*，1993. A cytological study on fifteen species in six genera of Liliaceae from Yunnan［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**31**（6）：549—559

Wang L（王丽），Gu ZJ（顾志建），Sun H（孙航），1994. Preliminary karyomorphological study on the plants in genera *Oxytropis* and *Astragalus* from Qinghai-Xizang Plateau［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**16**（1）：53—59

Wang SF（王淑芬），1989. Karyotype uniformity of *Paris* and *Trillium tschonoskii*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**11**：75—79

Wang SF，Xu JM，1989. Cytotaxonomical studies on Liliaceae-karyotypes of taxa of 2 genera［A］. In：Hong DY（editor），Plant Chromosome Research 1987［M］. Nishiki，Tokyto，337—341

Wang YZ（王印政），Gu ZJ（顾志建），1999. Karyomorphology of four species in *Ancylostemon*，*Briggsiopsis* and *Lysionotus*（Gesneriaceae）［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**37**（2）：137—142

Wilson EO，1992. The Diversity of Life［M］. Belknap Press of Harvard University Press，Cambridge

Wu CY，1988. Hengduan Mountains flora and her significance［J］. *J Jpn Bot*，**63**：297—311

Wu CY，Wu SG，1998. A proposal for a new floristic Kingdom（realm）-the E. Asiatic kingdom，its delineation and characteristic［A］. In：Wu CY，Wu SG，eds.，Floristic Characteristic and Diversity of East Asian Plants［C］. Beijing：Chinese Higher Education Press，3—42

Xia LF（夏丽芳），Gu ZJ（顾志建），Wang ZL（王仲朗），*et al*，1994. Dawn on the origin of *Camellia reticulata*—the new discovery of its wild diploid in Jinshajiang valley［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**16**（3）：255—262

Xiao H（肖华），Zhou QX（周其兴），Gu ZJ（顾志建），*et al*，2002. Karyomorphology of six *Incarvillea* species［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**24**（1）：87—93

Xiao TJ（肖调江），Gu ZJ（顾志建），Xia LF（夏丽芳），1993. A study on meiosis of 9 species in genus *Camellia*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**15**（2）：167—172

Xiao TJ（肖调江），Xia LF（夏丽芳），Wang ZL（王仲朗），1996. Studies on the giemsa C-bands of *Camellia* species，Section *Camellia* from the middle reach of jinshajiang valley［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**18**（1）：81—86

Xie XY（谢晓阳），Gu ZJ（顾志建），Wu QA（武全安），1992. Cytological studies of the genus *Nomocharis* and its related genera［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**30**（6）：487—497

Xie XY（谢晓阳），Wu QA（武全安），1993. The determination of karyotype and isoesterase on triploid *Lilium davidii*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**15**（1）：57—60

Xiong ZT（熊治廷），Chen SC（陈心启），1998. Numberical cytotaxonomic studies of *Hemerocallis*（Liliaceae）from China［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**36**（3）：206—205

Xiong ZT（熊治廷），Chen SC（陈心启），Hong DY（洪德元），1997. A cytotaxonomic study on Chinese endemic species of

Hemerocallis（Liliaceae）[J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**35**（3）：215—218

Xu JM（许介眉），Yang L（杨蕾），He XJ（何兴金），1998. A study on karyotype differentiation of *Allium fasciculatum*（Liliaceae）[J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**36**（4）：346—352

Xue CY（薛春迎），Xu JM（许介眉），Liu JQ（刘建全），2000. Karyotypes of nine populations of *Allium przewalskianum* from Qinghai [J]. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**22**（2）：148—154

Yang DQ（杨涤清），Zhu XF（朱燮桴），1989. Karyotypic studies of *Paeonia obovata*，*P. delavayi* and *P. delavayi* var. *lutea* [J]. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**11**（2）：139—144

Yang J（杨继），Wang JW（汪劲武），Li MX（李懋学），1992. Cytotaxonomic studies on the genus *Polygonatum* Ⅲ. Chromosome numbers and karyotypes of 6 species from China [J]. *J Wuhan Bot Res*（武汉植物学研究），**10**：201—206

Yang L（杨蕾），Xu JM（许介眉），Zhang XL（张小亮），*et al*，1998. Karyotypical studies of six species on the genus *Allium* [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**36**（1）：36—46

Yang QE（杨亲二），1995. On the chromosomes of *Calathodes*（Ranunculaceae）and its systematic position [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**33**（5）：453—460

Yang QE（杨亲二），1996. A karyotype study of 15 species in the tribe *Delphineae*（Ranunculaceae）from China [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**34**（1）：39—47

Yang QE（杨亲二），1998. Does *Actaea asiatica* have the most symmetric and primitive karyotype in the Ranunculaceae？[J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**36**（6）：490—495

Yang QE（杨亲二），1999a. Correction of karyotype of diploid *Beesia calthifolia* and discovery of a tetraploid cytotype [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**37**（1）：1—9

Yang QE（杨亲二），1999b. Karyomorphology of four species in *Cimicifuga*（Ranunculaceae）from China，with some cytogeographical notes on *C. foetida* [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**37**（5）：433—444

Yang QE（杨亲二），2000a. Karyomorphology of the genus *Oxygraphis* Bunge（Ranunculaceae）[J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**38**（4）：350—354

Yang QE（杨亲二），2000b. *Ranunculus wangianus* Q. E. Yang，a new species from NW Yunnan，China and its karyotype [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**38**（6）：551—556

Yang QE（杨亲二），2001a. Cytology of 12 species in *Aconitum* L. and of 18 species in *Delphinium* L. of the tribe *Delphineae*（Ranunculaceae）from China [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**39**（6）：502—514

Yang QE（杨亲二），2001b. Cytology of eleven species in the genus *Ranunculus* L. and five in its four related genera from China [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**39**（5）：405—422

Yang QE（杨亲二），2002a. Cytology of the tribe *Trollieae* and of the tribe *Cimicifugeae* in the Ranunculaceae：a comparative study [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**40**（1）：52—65

Yang QE（杨亲二），2002b. Cytology of ten species in *Anemone*，one in *Anemoclema* and six in *Clematis*（Trib. Anemoneae，Ranunculaceae）from China [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**40**：396—405

Yang QE（杨亲二），Gong X（龚洵），1995. A new species of the genus *Aconitum* L. from Yunnan，with an observation on its B chromosomes [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**33**（6）：572—575

Yang QE（杨亲二），Gu ZJ（顾志建），Wu ZY（吴征镒），1993a. A karyomorphological study in *Aconitum* subgen. *Aconitum*（Ranunculaceae）from Yunnan，China [J]. *Cathaya*，**5**：89—114

Yang QE（杨亲二），Gong X（龚洵），Gu ZJ（顾志建），*et al*，1993b. A karyomorphological study of five species in the Ranunculaceae from Yunnan，with a special consideration on systematic positions of *Asteropyrum* and *Calathodes* [J]. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**15**（2）：179—190

Yang QE（杨亲二），Gu ZJ（顾志建），Sun H（孙航）. 1995. The karyotype of *Beesia deltophylla* and its systematic significance [J]. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**32**（3）：225—229

Yang QE（杨亲二），Gu ZJ（顾志建），Wu ZY（吴征镒），1994. A karyomorphological study in *Aconitum* subgen. *Lycoctonum*（Ranunculaceae）from Yunnan [J]. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**16**（1）：61—74

Yang QE（杨亲二），Gu ZJ（顾志建），Wu ZY（吴征镒），*et al*，1989. A karyomorphological study of some Yunnan species of

Aconitum L.（Ranunculaceae）[J]. *La Kromosomo II*，**55 – 56**：1838—1860

Ying JS（**应俊生**），Zhang ZS（**张志松**），1984. Endemism in the flora of China-studies on the endemic genera [J]. *Acta Phytotax Sin*（**植物分类学报**），**22**（4）：259—268

Yu H（**虞泓**），Huang RF（**黄瑞复**），1994. Studies on the karyotype and its aberration of *Nomocharis forrestii*（Liliaceae）[J]. *Acta Phytotax Sin*（**植物分类学报**），**32**（4）：301—307

Yu H（**虞泓**），Huang RF（**黄瑞复**），Wei RC（**魏蓉城**），1996a. Study on karyotypical diversity in *Lilium davidii* [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**增刊**Ⅷ：1—14

Yu H（**虞泓**），Huang RF（**黄瑞复**），Yan YX（**晏一祥**），1996b. Study on the karyotypical polymorphism of *Nomocharis mairei* [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**增刊**Ⅷ：35—47

Yu H（**虞泓**），Huang RF（**黄瑞复**），Zang YJ（**藏玉洁**），1996c. A karyotypical study in *Notholirion* from Yunnan [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**增刊**Ⅷ：59—77

Yu H（**虞泓**），Huang RF（**黄瑞复**），Zheng SS（**郑树松**），1996d. A study on number variation of chromosome in *Nomocharis forrestii* population [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**增刊**Ⅷ：23—34

Yuan YM，Küpfer P，1993. Karyological studies of *Gentianopsis* Ma and some related genera of Gentianaceae from China [J]. *Cytologia*，**58**：115—123

Yuan YM，Küpfer P，1997. The monophyly and rapid evolution of *Gentiana* sect. *Chondrophyllae* Bunge s.l.（Gentianaceae）：evidence from the nucleotide sequences of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA [J]. *Bot J Linn Soc*，**123**：25—43

Yuan YM，Kupfer P，Zeltner L，1998. Chromosomal evolution of *Gentiana* and *Jaeschkea*（Gentianaceae），with further documentation of chromosome data for 35 species from western China [J]. *Pl Syst Evol*，**210**：231—247

Yue JP，Al-Shehbaz IA，Sun H，*et al*，2003. Cytological studies of five Chinese species of *Solms-Laubachia*（Brassicaceae）[J]. *Harvard Pap Bot*，**7**：473—479

Zhang DM，1998. Systematics of the tribe *Ophiopogoneae*（Liliaceae s.l.）with special reference to karyotypes and chromosomal evolution [J]. *Cathaya*，**10**：1—154

Zhang GL（**张国莉**），Gong X（**龚洵**），2002. The karyotype analysis of *Anemoclema glaucifolium* and *Heteroplexis microcephala* both endemic to China [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**24**（6）：765—768

Zhang ML（**张明理**），1997. A reconstructing phylogeny in *Caragana*（Fabaceae）[J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**19**（4）：331—341

Zhang XQ，Yen C，Yang JL，*et al*，1998. Cytogenetic analyses in *Kengyilia laxiflora*（Poaceae，Triticeae）[J]. *Pl Syst Evol*，**212**：79—86

Zhang ZY（**张芝玉**），1982. Chromosome observations of three Ranunculaceous genera in relation to their systematic positions [J]. *Acta Phytotax Sin*（**植物分类学报**），**20**（4）：402—408

Zhou LH（**周丽华**），Gong X（**龚洵**），Wu ZY（**吴征镒**），2000. The karyomorphology and systematic position of the Chinese endemic genus *Dichotomanthes* [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**22**（3）：282—285

Zhou QX（**周其兴**），Sun H（**孙航**），Gu ZJ（**顾志建**），2000. A cytological study of *Salweenia wardii* [J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**22**（3）：368—370

Zhou YH（**周永红**），1994. Study on karyotypes of 5 species of *Kengyilia* [J]. *Guihaia*（**广西植物**），**14**（2）：163—169

Zhou YH（**周永红**），Sun GL（**孙根楼**），Yang JL（**杨俊良**），1993. Study on karyotypes of 5 species of *Roegneria* [J]. *Guihaia*（**广西植物**），**13**（2）：149—154

Zhu HF（**朱慧芬**），Zhang CQ（**张长芹**），Gu ZJ（**顾志建**），2001. A karyomorphological study on nine species of *Primula*（Primulaceae）[J]. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），**23**（4）：466—472

Zhu SM（**朱世梅**），Xu JM（**许介眉**），1999. Karyotypic differentiation in *Allium macrostemon* Bunge [J]. *Acta Phytotax Sin*（**植物分类学报**），**37**（3）：269—278